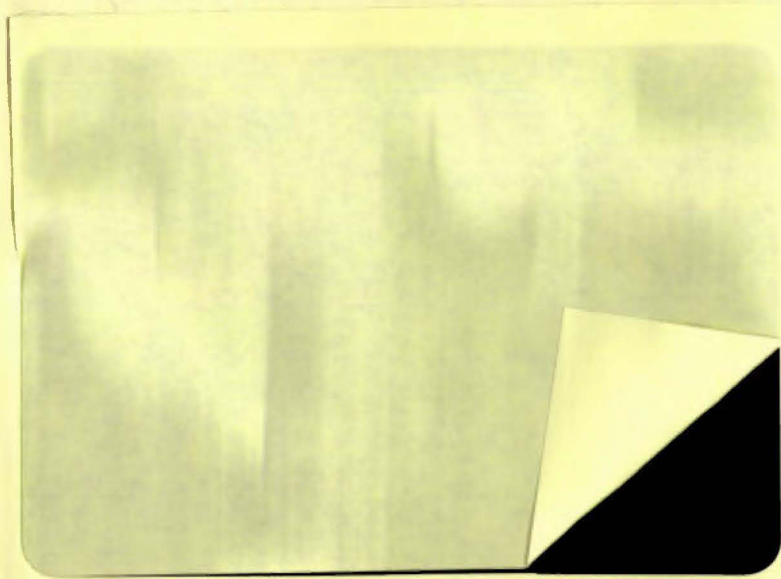


Tilhører Undergrundskartverket  
Må ikke fjernes



\*NO: E9. E10

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,  
0457 Oslo 4  
Tlf.: (02) 35 59 60

1

RAPPORT OVER  
STØTTEMUR I GREFSENVEIEN

R-2205-01            7. april 1986

*overf. Andersen*

INNHOOLD:

INNLEDNING  
MARK- OG LABORATORIEARBEID  
GRUNNFORHOLD  
STABILITET  
FUNDAMENTERING

Bilag og tegningsoversikt:

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeider  
Tegn.nr. 2205-1: Borprofil, skovlboring borpunkt 7  
" " 1105-2: Lengdeprofil M = 1:500  
" " 2205-3: Situasjons- og borplan M= 1:1000



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,  
0457 Oslo 4  
Tlf.: (02) 35 59 60

2

**INNLEDNING**

Vi viser til rekvisisjon nr. 9932 av 04.02.86 fra Oslo veivesen der geoteknisk kontor har fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelse for støttemur i Grefsenveien. Grunnundersøkelsen ble utført for å kunne vurdere stabilitet av skråninger og fundamentering av støttemur.

Grefsenveien skal utvides mellom Kjelsåsveien og Marsveien slik at den kan benyttes til biltrafikk. Denne strekningen er i dag kun trafikkert av trikk.

Utvidelsen vil kreve en del oppfylling. På strekningen fra profil 2080 og frem til krysset med Kjelsåsveien avsluttes oppfyllingen med en opptil 3,5 m høy støttemur på vestsiden av traséen.

Den resterende del av traséen fra krysset med Marsveien og frem til profil 2080 vil kreve mer kompliserte løsninger p.g.a. høyere skråninger. Denne del av traséen behandles spesielt i et senere notat.

Avsnittet som omhandler stabilitet og fundamentering gjelder traséen mellom krysset med Kjelsåsveien og profil 2080.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området, for hybelhus ved krysset Kjelsåsveien og ved Grefsen stadion for Kjelsås helse- og sosialsenter. Resultater fra disse undersøkelsene er tatt med i situasjons- og borplan, tegn.nr. 2205-3.

Oppdraget er utført på grunnlag av tegn.nr. 79508 med tilhørende profiler fra Oslo veivesen, samt tegninger mottatt fra sivilingeniør E. Strømme A/S.

**MARK- OG LABORATORIEARBEID**

Arbeidet i marka besto av 8 enkle sonderinger og opptak av forstyrrede prøver ved borpunkt 7. Markarbeidet ble utført av geoteknisk kontor i tiden 27-28 februar og 3. mars 1986.

De opptatte prøvene ble klassifisert og identifisert ved geoteknisk kontors laboratorium den 5. mars 1986.

Resultater fra grunnundersøkelsen er vist i tegn.nr. 2205-1 og 2205-3 h.h.v. borprofil og situasjons- og borplan.

Fjell ble ikke nådd i borpunkt 3,5 og 8 p.g.a. faste masser.

Borpunktene er satt ut etter eksisterende veikanter og bygninger. Utgangspunkt for nivellement er P.p. 4449, 168,300 m.o.h.

**GRUNNFORHOLD**

Generelt skråner terrenget i vestlig retning, med unntak av oppfyllingen som eksisterende trikketrasé følger. Ved søndre del av traséutvidelsen på vestsiden ned mot en bekk, er det svært bratt.

Dybder til fjell/faste masser varierer fra 5-11 m i borpunktene. Dybdene er



# OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,  
0457 Oslo 4  
Tlf.: (02) 35 59 60

3

størst i midtre parti langs den borede traséen.

Observasjoner gjort under boring tyder på at løsmassene er faste, bestående av tørrskorpeleire og grusige masser. I borpunkt 6 og 7 syntes det å være et 2-4 m tykt lag ved ca. 5 m's dybde med middels fast leire.

Arsak til at fjell ikke ble nådd ved borpunkt 3,5 og 8 er trolig et morenelag som ligger over fjell.

## STABILITET

Sikkerhet mot utglidning er beregnet i anleggsperioden og i permanent situasjon med oppfylling bak støttemur. Det er antatt en gravedybde på maksimalt 0,9m under laveste terreng for murfundamentene.

### Anleggsperiode

For strekningen mellom krysset med Kjelsåsveien og profil 2180 er stabiliteten i anleggsperioden funnet tilfredsstillende.

På strekningen fra profil 2180 og frem til krysset med Kjelsåsveien skulle utgravingen for støttefundamentet kunne etableres med frie graveskrånninger uten spesielle restriksjoner. Ved den videre utgraving for støttemurfundamentet må det legges restriksjoner på fremdriften av hensyn til trafikken på trikkesporet nærmet støttemuren. Dersom dette trikkesporet settes ut av drift i anleggsperioden vil en her stå mye friere i valg av fremdriftsmetode. Settes trikkesporet ut av drift regner vi med at det skal la seg gjøre å operere med frie graveskrånninger også på strekningen profil 2080-2180, dog delvis med seksjonsvis fremdrift på søndre del av denne strekningen.

Dersom trikkesporet ikke settes ut av drift lar det seg vanskelig gjøre å komme utenom sikring ved en spuntet utførelse. Vi tenker oss da at det benyttes en lang uavstivet spunt som slås ned min. 6 m under utgravningsnivå. Spunten må således ha en lengde på minst 9 m. Spuntens motstandsmoment bør være på minst  $1200\text{cm}^3/\text{m}$ . Denne spunten skulle være såvidt kraftig at samme spunt skulle kunne benyttes flere ganger ved seksjonsvis fremdrift langs trikkesporet.

På strekningen profil ca 2040-2080 bør en permanent skråforankret spuntløsning overveies. Det forutsettes da forblending som gir et godt sammenfallende utseende med den øvrige del av forstøtningen langs Grefsenveien. Vi vil komme nærmere tilbake til dette.

Generelt vil en senkning av veien gi en enklere løsning, da det vil medføre reduserte gravings- og fyllingsarbeider, og en reduksjon av sikringsarbeidene.

### Permanent tilstand

Stabiliteten i permanent tilstand er funnet tilfredsstillende over hele strekningen fra krysset med Kjelsåsveien og frem til profil 2080.



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,  
0457 Oslo 4  
Tlf.: (02) 35 59 60

4

**FUNDAMENTERING**

Bæreevne i bruddgrensetilstanden for sentrisk belastet fundament er beregnet til  $150 \text{ kN/m}^2$ .

Det er her antatt grunt fundament (underkant fundament ca. 0,75 under terreng) og en bredde på fundamentet på minimum 2,0 m.

Fundamentet må frostisoleres.

Verdier angitt ovenfor gjelder for strekningen mellom Kjelsåsveien og profil 2080.

Det er også ønskelig fra vår side å følge opp anleggsarbeidene, da det bør foretas en løpende vurdering av stabilitetsforholdene langs trikkesporet.

Geoteknisk kontor

  
O. Tokheim

  
/G. Hennum

## STANDARD BESKRIVELSER

## BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreie boring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.
- ☆ Fjellkontrollboringer utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.
- + Vingeboring brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekor som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.
- ◎ Prøvetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede", prøver brukes en  $\phi$  54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forsegle i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.
- ⊖ Poretrykksmåling går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

## BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Derneft blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <sup>x</sup>) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt <sup>x</sup>  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold  $w$  (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen  $w_L$  (%) og utrullingsgrensen  $w_p$  (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen  $I_p$  er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	$I_p$	< 10
Middels plastisk leire	$I_p$	= 10-20
Meget plastisk leire	$I_p$	> 20

## STANDARD BESKRIVELSER

## BESKRIVELSE AV BORMETODER

- *Enkel sondering* betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.
- *Dreieboring* utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.
- ☆ *Fjellkontrollboringer* utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.
- + *Vingeboring* brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekors som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.
- ◎ *Prøvetaking* kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede", prøver brukes en  $\phi$  54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglede i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kanebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.
- ⊖ *Poretrykkmåling* går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

## BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Derneft blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <sup>x</sup>) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

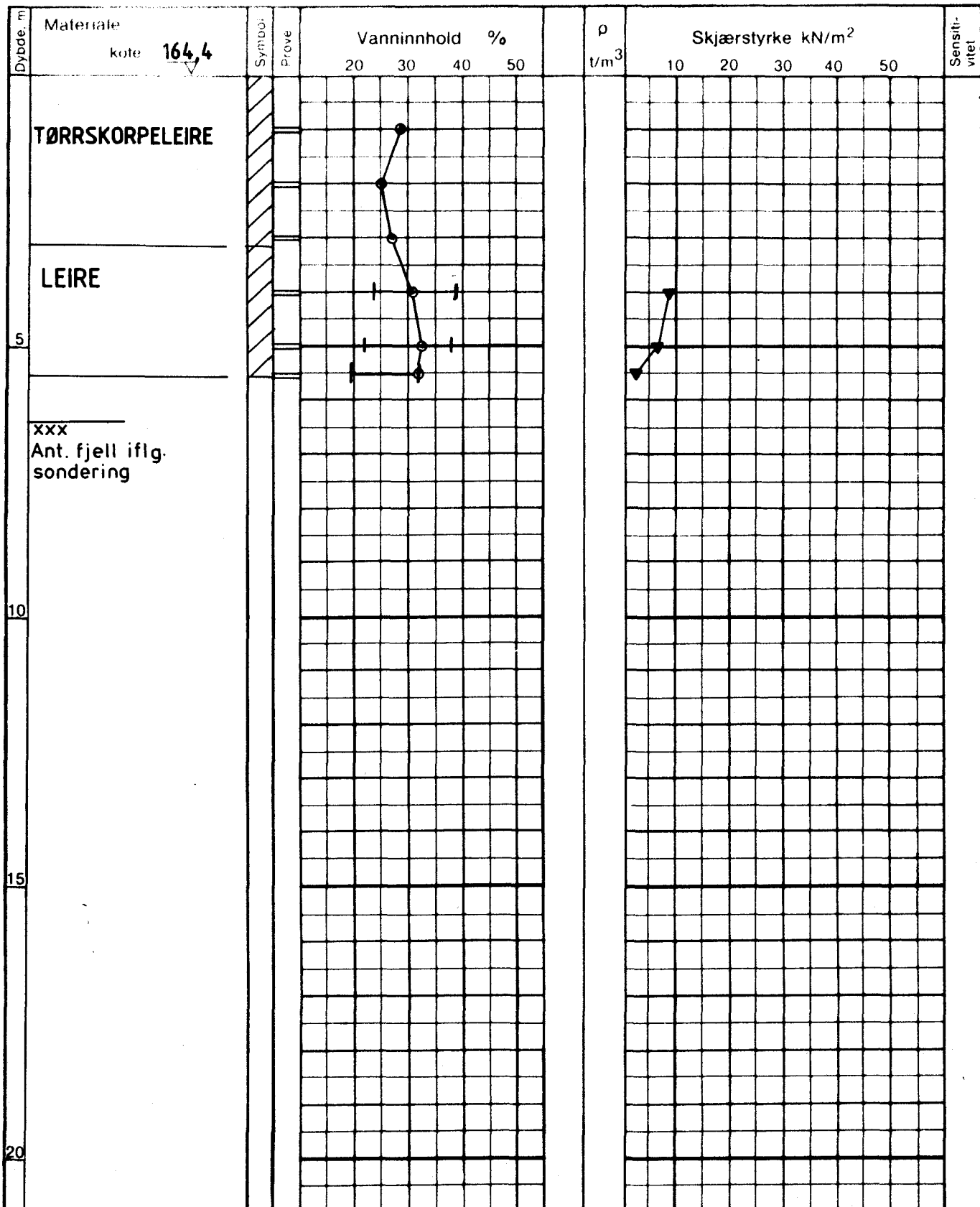
Romvekt <sup>x</sup>)<sub>v</sub> (t/m<sup>3</sup>) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold  $w$  (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.


Flytegrensen  $w_L$  (%) og utrullingsgrensen  $w_p$  (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen  $I_p$  er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	$I_p$	< 10
Middels plastisk leire	$I_p$	= 10-20
Meget plastisk leire	$I_p$	> 20

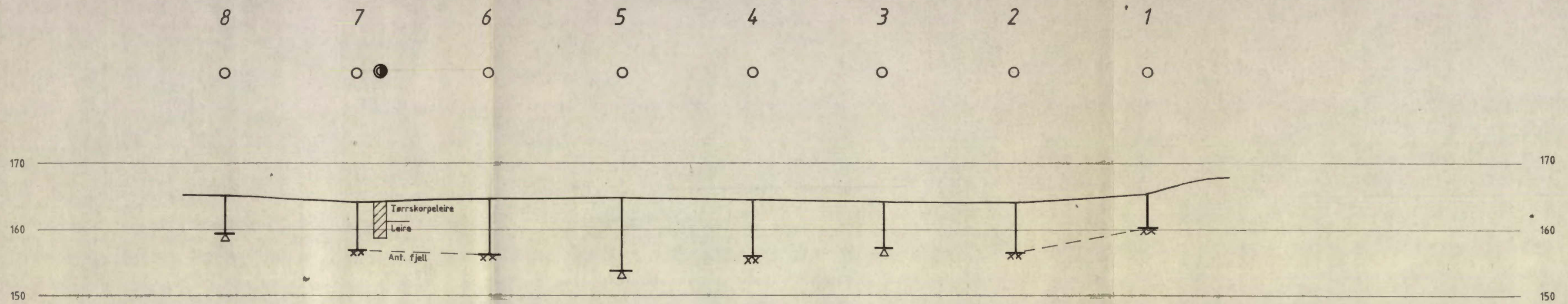


- GV : grunnvannstand
- Ø : ødometer
- T : treaksialforsøk
- K : kornfordeling
- : naturlig vanninnhold
- (W<sub>p</sub>) plastisitetsgrense
- (W<sub>L</sub>) flytegrense
- ρ : densitet
- ⊙ : enaksialt trykkforsøk
- ⊕ : bruddeformasjon %
- ▽ : konus uforstyrret
- ▼ : konus omrørt
- +

BORPROFIL GREFSENVEIEN	Type boring	Skovling	Tegn.	Amo	Dato	mars86
	Dato boret	3.3.1986	Kartref.	NO E 10		
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr.	7	Boring nr. Undergr. kart.	Tegn. nr.		
				2205 - 1		

AS Toppkopi

# Lengdeprofil A - A



M 1 : 500

## TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- Skovlboring
- ✱ Ant. fjell
- △ Avsluttet i løsmasser

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato	
MUR I GREFSENVEIEN Lengdeprofil A-A					Tegn. EML Målestokk 1 : 500	Dato April 86 Kartref. NO E 9 og 10
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr. 2205 - 2	



**TEGNFORKLARING**

- Terrengekote      Boredybde (159,4)      ~ - Ikke fjell
- Ant. fjellkote
- Enkel sondering
- ⬇ Dreietrykkssondering
- ⬇ Ramsondering
- ⊙ Skovlboring
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Porettrykkmåler

Bemerkning. Unummererte boringer er hentet fra R-2011 og NOTEBY 5278

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<b>MUR I GREFSENVEIEN</b>					
				Tegn. <b>Amo</b>	Dato <b>mars 86</b>
				Målestokk	Kartref. <b>NO E 9 og 10</b>
Situasjons- og borplan				Tegn. nr.	<b>2205 - 3</b>
<b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor					